

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS


PCT

REC'D 13 JAN 2006

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

PCT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P801197WO/I	WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/IPEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/013482	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27.11.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 23.12.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B60K41/00, F02D41/02, F02D11/10		
Anmelder DAIMLERCHRYSLER AG et al.		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 6 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags 09.07.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 11.01.2006	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt - Gitschiner Str. 103 D-10958 Berlin Tel. +49 30 25901 - 0 Fax: +49 30 25901 - 840	Bevollmächtigter Bediensteter Kyriakides, L Tel. +49 30 25901-526	



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/013482

Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
 - ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
 - ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
 - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
 - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

Beschreibung, Seiten

1-20 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-17 eingegangen am 09.07.2005 mit Schreiben vom 01.06.2005

Zeichnungen, Blätter

1/3-3/3 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung: Seite
- ☐ Ansprüche: Nr.
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
- ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

- ☐ Beschreibung: Seite
- ☐ Ansprüche: Nr.
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
- ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/013482

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-17 |
| | Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-17 |
| | Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-17 |
| | Nein: Ansprüche: |
2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):
- siehe Beiblatt**

Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

1 STAND DER TECHNIK

Es wird auf folgendes Dokument verwiesen:

- D1: DE 43 28 893 A1 (HITACHI, LTD., TOKIO/TOKYO, JP) 10. März 1994 (1994-03-10)
D3: FR-A-2 858 032 (DELPHI TECHNOLOGIES INCORPORATED) 28. Januar 2005 (2005-01-28)

2 NEUHEIT

2.1 Unabhängige Ansprüche 1 und 17

- 2.1.1 Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruches 1 angesehen. Es offenbart:

ein Verfahren zur Beeinflussung eines Motoristmoments (1911), das von einem Motor (1110) abgegeben wird, der Teil von Antriebsmitteln eines Fahrzeugs ist, wobei das Motoristmoment bei einem bergauf gerichteten Anfahrvorgang oder einer Bergauffahrt des Fahrzeugs in Abhängigkeit einer ermittelten Fahrbahnneigungsgröße (19), die eine Fahrbahnneigung in Fahrtrichtung beschreibt (Fig. 6), ermittelt wird, wobei eine Bremspedalgröße ermittelt wird (Anspruch 21), die eine durch den Fahrer hervorgerufene Auslenkung eines mit Bremsmitteln des Fahrzeugs zusammenwirkenden Bremspedals beschreibt, wobei das vom Motor abgegebene Motoristmoment ferner in Abhängigkeit der ermittelten Bremspedalgröße ermittelt wird (Seite 4 Zeilen 24-35),

- 2.1.2 von dem sich der Gegenstand des Anspruchs 1 dadurch unterscheidet, daß in Abhängigkeit von der Fahrbahnneigungsgrösse und der Bremspedalgrösse ein Wert für ein Motorsollmoment bestimmt wird und das Motorsollmoment entsprechend dem bestimmten Wert des Motorsollmoments eingestellt wird und der Wert des Motorsollmoments bei überschreiten einer Grenzfahrtgeschwindigkeit mit zunehmender Fahrtgeschwindigkeit verringert wird.

- 2.1.3 Der Gegenstand des unabhängigen Anspruches 1 ist daher neu (Art. 33(2) PCT).

- 2.1.4 Für den unabhängigen parallelen Vorrichtungsanspruch 17 trifft die gleiche Argumentation zu

2.2 Abhängige Ansprüche 2-16

- 2.2.1 Die Ansprüche 2-16 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit.

3 ERFINDERISCHE TÄTIGKEIT

3.1 Unabhängige Ansprüche 1 und 17

- 3.1.1 Aufgabe der vorliegenden Erfindung kann darin gesehen werden, Irritationen des Fahrers bei Fahrbahnneigungen bei während des Einparkvorgangs typischen geringen Fahrtgeschwindigkeiten zu vermeiden.
- 3.1.2 Um dieses Problem zu lösen schlägt die vorliegende Anmeldung ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur Beeinflussung des Motoristmoments vor, bei der die Einstellung bzw. Beeinflussung des Motoristmoments in Abhängigkeit der Fahrbahnneigungsgrösse und einer Bremspedalgrösse ausschliesslich bei Vorliegen einer für einen Einparkvorgang typischen geringen Fahrtgeschwindigkeit erfolgt. Das zur Beeinflussung des Motoristmoments bestimmte Motorsollmoment wird bei Überschreiten einer Grenzfahrtgeschwindigkeit mit zunehmender Fahrtgeschwindigkeit verringert.
- 3.1.3 Eine derartige Vorgehensweise ist in keinem der zitierten Dokumente nahegelegt.
- 3.1.4 Die in dem Verfahrensanspruch 1 und dem Vorrichtungsanspruch 17 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den obengenannten Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

3.2 Abhängige Ansprüche 2-16

- 3.2.1 Die Ansprüche 2-16 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf erfinderische Tätigkeit.

4 GEWERBLICHE ANWENDBARKEIT

- 4.1 Alle Ansprüche sind im Gebiet der Kraftfahrzeugsteuerungen gewerblich anwendbar (Art. 33(4) PCT).

Zu Punkt VIII

1 KLARHEIT

- 1.1 Die in den abhängigen Ansprüchen 2, 3 und 4 ausgeführte Merkmale, scheinen wichtige Merkmal für die Erfindung zu sein und aus diesem Grund sollten diese Merkmale im Anspruch 1 reflektiert sein.

Austauschseite 21

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beeinflussung eines Motoristmoments, das von einem Motor (6) abgegeben wird, der Teil von Antriebsmitteln (7) eines Fahrzeugs ist, wobei
 - das Motoristmoment (M_i) bei einem bergauf gerichteten Anfahrvorgang oder einer Bergauffahrt des Fahrzeugs in Abhängigkeit einer ermittelten Fahrbahnneigungsgröße (Θ^*), die eine Fahrbahnneigung in Fahrtrichtung beschreibt, eingestellt wird,
 - eine Bremspedalgröße (s) ermittelt wird, die eine durch den Fahrer hervorgerufene Auslenkung eines mit Bremsmitteln (30) des Fahrzeugs zusammenwirkenden Bremspedals (9) beschreibt,
 - das vom Motor (6) abgegebene Motoristmoment (M_i) ferner in Abhängigkeit der ermittelten Bremspedalgröße (s) eingestellt wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass in Abhängigkeit der Fahrbahnneigungsgröße (Θ^*) und der Bremspedalgröße (s) ein Wert für ein Motorsollmoment (M_s) bestimmt wird und das Motoristmoment (M_i) entsprechend dem bestimmten Wert des Motorsollmoments (M_s) eingestellt wird, wobei der Wert des Motorsollmoments (M_s) bei Überschreiten einer Grenzfahrtgeschwindigkeit (v_{fg}) mit zunehmender Fahrtgeschwindigkeit (v_f) verringert wird.

Austauschseite 22

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Grenzfahrtgeschwindigkeit (v_{fg}) einen für einen Übergang zwischen einer Kriechfahrt und einer Normalfahrt des Fahrzeugs typischen Wert besitzt.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Motoristmoment (M_i) derart in Abhängigkeit der Fahrbahnneigungsgröße (θ^*) eingestellt wird, dass das Fahrzeug eine von der Fahrbahnneigung unabhängige niedrige Fahrtgeschwindigkeit (v_f) einnimmt, die insbesondere einen für eine Kriechfahrt, wie sie bei einem Fahrzeug, das mit einem Automatikgetriebe oder einem automatischen Schaltgetriebe oder einem Getriebe mit automatischer Kupplung ausgestattet ist, vorkommt, typischen Wert besitzt.
4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bremspedalgröße (s) einen Wertebereich aufweist, der durch einen unteren Endwert (s_a), der mit dem unbetätigten Zustand des Bremspedals (9) übereinstimmt, und einen oberen Endwert (s_b), der der maximal möglichen Auslenkung des Bremspedals (9) entspricht, gegeben ist, wobei der Wert des Motorsollmoments (M_s) ausgehend von einem maximalen Wert ($M_{s,max}$) beim unteren Endwert (s_a) in Richtung des oberen Endwerts (s_b) abnimmt.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass für Werte der Bremspedalgröße (s), die größergleich einem in dem durch den unteren Endwert (s_a) und den oberen Endwert (s_b) gegebenen Wertebereich liegenden Zwischenwert (s_0) sind, das Motorsollmoment (M_s) einen konstanten Wert, insbesondere den Wert Null annimmt.

Austauschseite 23

6. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der maximale Wert des Motorsollmoments ($M_{s,max}$) in
Abhängigkeit der Fahrbahnneigungsgröße (Θ^*) entsprechend
einer Gleichung der Form $M_{s,max} = M_{s,max}^0 + k \cdot |\Theta^*|$ bestimmt
wird, wobei k eine faktorielle Funktion und $M_{s,max}^0$ den
Wert des Motormoments (M_s) darstellt, der sich durch den
Leerlaufregler des Motors bei eingelegter Fahrstufe auf
neigungsfreier Fahrbahn ergibt.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die faktorielle Funktion (k) so gewählt wird, dass
das Fahrzeug zumindest beim unteren Endwert (s_a) der
Bremspedalgröße (s) eine von der Fahrbahnneigung unabhän-
gige niedrige Fahrtgeschwindigkeit (v_f) einnimmt, die
insbesondere einen für eine Kriechfahrt, wie sie bei ei-
nem Fahrzeug, das mit einem Automatikgetriebe oder einem
automatischen Schaltgetriebe oder einem Getriebe mit au-
tomatischer Kupplung ausgestattet ist, vorkommt, typi-
schen Wert besitzt.
8. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Wert des Motorsollmoments (M_s) zusätzlich in Ab-
hängigkeit einer die Fahrzeugmasse beschreibenden Fahr-
zeugmassegröße und/oder einer den Rollwiderstand der sich
über die Fahrbahn bewegendenden Antriebsräder charakterisie-
renden Rollwiderstandsgröße bestimmt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Abhängigkeit der Bremspedalgröße (s) eine Brems-
kraft (F_v) in Radbremseinrichtungen (29) des Fahrzeugs
hervorgerufen wird, die ausgehend vom unteren Endwert
(s_a) in Richtung des oberen Endwerts (s_b) zunimmt.

Austauschseite 24

10. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zwischenwert (s_0) der Bremspedalgröße (s) in Abhängigkeit der Fahrbahnneigungsgröße (θ^*) ermittelt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zwischenwert (s_0) in Abhängigkeit der Fahrbahnneigungsgröße (θ^*) derart ermittelt wird, dass das Fahrzeug durch die beim Zwischenwert (s_0) in den Radbremseinrichtungen (29) des Fahrzeugs hervorgerufene Bremskraft (F_v) an einer geneigten Fahrbahn im Stillstand gehalten wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zwischenwert (s_0) in Abhängigkeit der Fahrbahnneigungsgröße (θ^*) derart ermittelt wird, dass bei einem Unterschreiten des Werts der Bremspedalgröße (s) unter den Zwischenwert (s_0) in Richtung des unteren Endwerts (s_a) die in den Radbremseinrichtungen (29) hervorgerufene Bremskraft (F_v) und das entsprechend dem Wert des Motorsollmoments (M_s) bewirkte Motoristmoment (M_i) das Fahrzeug solange auf einer in der vom Fahrer gewählten Fahrtrichtung ansteigenden Fahrbahn im Stillstand halten, bis das entsprechend dem Wert des Motorsollmoments (M_s) bewirkte Motoristmoment (M_i) bei einem ausreichend kleinen Wert der Bremspedalgröße (s) groß genug wird, um das Fahrzeug auf der geneigten Fahrbahn bergauf in Bewegung zu setzen.
13. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fahrbahnneigungsgröße (θ^*) aus einer Fahrbahn längsneigungsgröße (θ), die eine Fahrbahnneigung in Fahrzeuglängsrichtung beschreibt, einer Fahrbahnquerneigungsgröße (ϕ), die eine Fahrbahnneigung in Fahrzeug-

Austauschseite 25

querrichtung beschreibt, und einer Schwimmwinkelgröße (β), die einen Schwimmwinkel des Fahrzeugs beschreibt, ermittelt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fahrbahnlängsneigungsgröße (Θ) aus einer Differenz einer Gesamtbeschleunigung oder Gesamtverzögerung in Fahrzeuglängsrichtung und einer Fahrzeuglängsbeschleunigung oder Fahrzeuglängsverzögerung, die sich aus einer Geschwindigkeitsänderung in Fahrzeuglängsrichtung ergibt, ermittelt wird, und/oder dass die Fahrbahnquerneigungsgröße (Φ) aus einer Differenz einer Gesamtbeschleunigung oder Gesamtverzögerung in Fahrzeugquerrichtung und einer Fahrzeugquerbeschleunigung oder Fahrzeugquerverzögerung, die sich aus einer Geschwindigkeitsänderung in Fahrzeugquerrichtung ergibt, ermittelt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fahrzeuglängsbeschleunigung oder Fahrzeuglängsverzögerung und/oder die Fahrzeugquerbeschleunigung oder Fahrzeugquerverzögerung in Abhängigkeit der zeitlichen Änderung einer die Raddrehzahlen wenigstens eines der Antriebsräder des Fahrzeugs beschreibenden Raddrehzahlgröße ermittelt wird, wobei eine Lenkwinkelgröße (δ), die einen an den lenkbaren Rädern des Fahrzeugs mittels eines Lenkrades (25) eingestellten Lenkwinkel beschreibt, berücksichtigt wird.
16. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Erkennung des bergauf gerichteten Anfahrvorgangs oder der Bergauffahrt durch Auswertung einer Gangschaltungsgröße (x_g), die den vom Fahrer eingelegten Gang beschreibt, oder einer Fahrstufengröße (x_g'), die die au-

Austauschseite 26

tomatisch eingelegte Fahrstufe beschreibt, und der Fahrbahnneigungsgröße (θ^*) erfolgt.

17. Vorrichtung zur Beeinflussung eines Motoristmoments, das von einem Motor (6) abgegeben wird, der Teil von Antriebsmitteln (7) eines Fahrzeugs ist, wobei die Vorrichtung

- Mittel (15, 16, 17, 25, 26, 27) enthält, mit denen eine Fahrbahnneigungsgröße (θ^*), die eine Fahrbahnneigung in Fahrtrichtung beschreibt, ermittelt wird,
- Mittel (8, 17) enthält, mit denen das Motoristmoment (M_i) bei einem bergauf gerichteten Anfahrvorgang oder einer Bergauffahrt in Abhängigkeit der ermittelten Fahrbahnneigungsgröße (θ^*) eingestellt wird,
- Mittel (9, 10, 17) enthält, mit denen eine Bremspedalgröße (s), die eine durch den Fahrer hervorgerufene Auslenkung eines mit Bremsmitteln (30) des Fahrzeugs zusammenwirkenden Bremspedals (9) beschreibt, ermittelt wird, wobei das vom Motor (6) abgegebene Motoristmoment (M_i) ferner in Abhängigkeit der ermittelten Bremspedalgröße (s) eingestellt wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass in Abhängigkeit der Fahrbahnneigungsgröße (θ^*) und der Bremspedalgröße (s) ein Wert für ein Motorsollmoment (M_s) bestimmt wird und das Motoristmoment (M_i) entsprechend dem bestimmten Wert des Motorsollmoments (M_s) eingestellt wird, wobei der Wert des Motorsollmoments (M_s) bei Überschreiten einer Grenzfahrtgeschwindigkeit (v_{fg}) mit zunehmender Fahrtgeschwindigkeit (v_f) verringert wird.